futuro
Suplemento de ciencias de **Página/12**
Año 18 / N° 949 | 26 . 05 . 2007



PLANETAS EXTRASOLARES

Se agrandó la familia

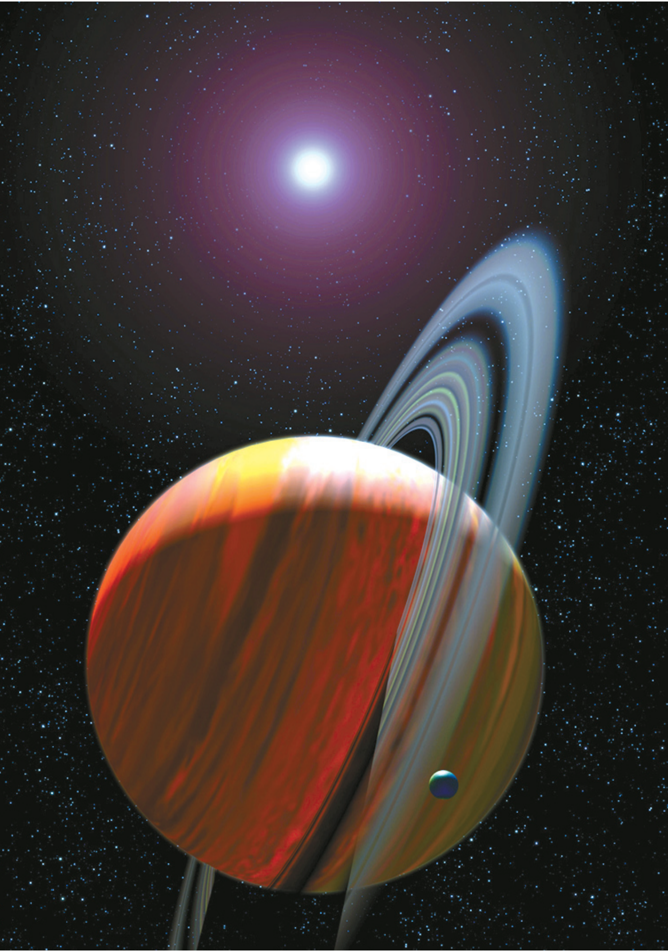
Hasta hace apenas 12 años, eran sólo una especulación, un pálpito, pese a haber estado allí casi desde siempre. Hoy, en cambio, son moneda corriente y se los descubre a un ritmo desaforado: los planetas extrasolares ya superan holgadamente los 200 ejemplares y la mayoría parecen ser decididamente inmensos y gaseosos (destronando fácilmente a Júpiter y Saturno como reyes del cielo). Pero pese a su exagerada distancia de la Tierra, no pierden su capacidad única de inflar esperanzas y sueños de nuevos destinos planetarios.

Se agrandó...

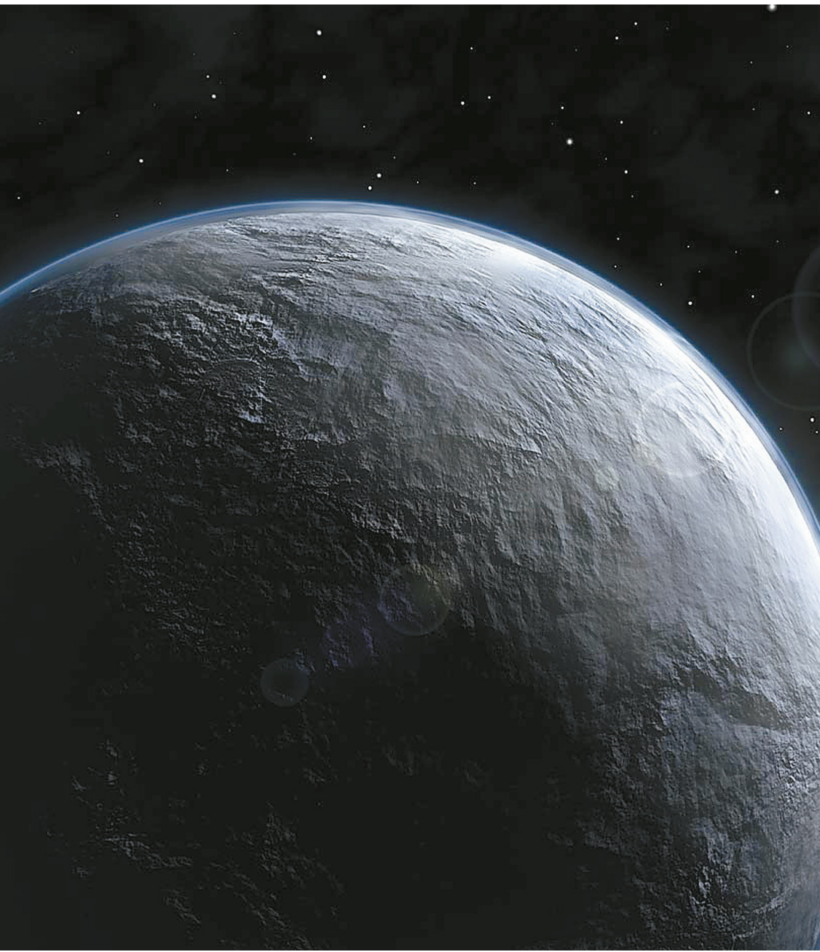
"Hay incontables soles e incontables tierras, todas girando alrededor de sus soles del mismo modo que los planetas de nuestro sistema. Sólo vemos a los soles porque son cuerpos más grandes y luminosos, pero no vemos a sus planetas porque son más chicos y no son luminosos."

Giordano Bruno,
De l'infinito universo e mondi (1584)

POR MARIANO RIBAS



EL PRIMER PLANETA EXTRASOLAR SE DESCUBRIO EL 6 DE OCTUBRE DE 1995.



HASTA EL MOMENTO SE ENCONTRARON 236 PLANETAS EXTRASOLARES ALREDEDOR DE 202 ESTRELLA

Cuando Giordano Bruno miraba al cielo, no veía estrellas. Veía soles. Y hasta soñaba con sus planetas. Otros mundos, más allá del Sistema Solar. ¿Por qué no? Era un poderoso pálpito que acompañó durante siglos y siglos a los astrónomos, filósofos y soñadores de todas partes. Pero aquella idea, tentadora por donde se la mire, recién pudo ponerse a prueba en épocas muy recientes, cuando la ciencia humana finalmente tuvo en sus manos las preciosas herramientas, prácticas y teóricas, que le permitieron sondear las profundidades del cosmos. Y ahora, aquel pálpito, viejo y sensato, finalmente se convirtió en certeza: los planetas son moneda corriente en el universo. Están por todas partes, acompañando fielmente a sus estrellas. Grandes, medianos y chicos. Fríos, templados, o terriblemente calientes. Los primeros *planetas extrasolares* –tal como se los conoce– fueron descubiertos, apenas, hace algo más de una década. Y ahora, ya suman más de doscientos. En esa larga lista, que crece sin parar, aparecen toda clase de curiosidades, incluida la exageradamente promocionada "súper Tierra", que se anunció hace unas semanas. Sin dudas, la búsqueda de planetas extrasolares es una de las máximas prioridades de la astronomía contemporánea. Y entre otras cosas, apunta al descubrimiento de mundos similares al nuestro, y con condiciones aptas para la vida extraterrestre. Exploremos, pues, el pasado, presente y futuro de una de las aventuras científicas más apasionantes de nuestros tiempos. Aquella misma aventura que Giordano Bruno vislumbró, con impecable lógica y profunda sensibilidad, hace más de cuatrocientos años.

PLANETAS EN GESTACION

El Sol es una estrella común y corriente. Y los astrónomos lo saben desde mediados del siglo XIX, cuando a fuerza de mediciones de distancias (mediante "paralajes") y análisis espectrales de la luz estelar, se dieron cuenta de que esos puntos de luz que brillaban en la noche debían ser cosas parecidas a la inmensa bola de gas incandescente que bañaba de luz y calor a la Tierra y a los demás planetas. Planetas, esa era la cuestión: ¿si el Sol era una estrella más, y tenía su corte de acompañantes, por qué no los iban a tener los demás soles? Podía ser, pero las primeras pistas tardaron mucho en llegar.

El camino a los planetas extrasolares comenzó a despejarse en 1983, cuando el satélite multinacional IRAS (Infrared Astronomical Satellite) descubrió que algunas estrellas cercanas emitían más luz infrarroja de lo normal. Y la mejor manera de explicar ese exceso era la presencia de enormes y calientes anillos de materia (gas y polvo) alrededor de esas estrellas. O directamente, planetas. Al año siguiente, un impactante anuncio, a manos de astrónomos norteamericanos, llegó desde el Observatorio de las Campanas, al norte de Chile: una de esas estrellas, llamada Beta Pictoris, estaba rodeada por un disco de materia. Era el embrión de un sistema planetario. Para fines de los '80, y sobre la base de la información del IRAS, ya se habían examinado más de 130 estrellas cercanas. Y la quinta parte mostraba sugerentes excesos de radiación infrarroja. Todavía no se habían encontrado planetas extrasolares, pero ya se olfateaba su presencia.

EL PRIMERO

Los indicios infrarrojos no estaban mal. Pero el paso siguiente parecía sumamente complicado: aunque una estrella efectivamente tuviera planetas, serían dificilísimos de ver. Incluso para los más grandes telescopios. Y se entiende: los escuálidos brillos de esos hipotéticos mundos quedarían completamente opacados por el brutal resplandor de sus soles. Es lo mismo que le sucedería a alguien que quisiera ver la Tierra desde una distancia de unos pocos años luz. En principio, para detectar planetas extrasolares hacía falta alguna técnica salvadora. Y existe: se llama "método de velocidad radial" y sintéticamente consiste en detectar el ínfimo "bamboleo" que debería mostrar toda estrella acompañada por uno o varios planetas. La técnica comenzó a utilizarse tímidamente durante los años '80, pero dio resultados muy vagos. Claro, todavía no existían espectroscopios (los aparatos que "desmenuzan" la luz de las estrellas) lo suficientemente finos como para detectar esos ínfimos bamboleos estelares. Pero sólo fue cuestión de tiempo.

Finalmente, el 6 de octubre de 1995 los astrónomos suizos Michel Mayor y Didier Queloz anunciaron el descubrimiento del primer planeta extrasolar: estaba (más bien, está) a 40 años luz de la Tierra. Y como giraba alrededor de la estrella 51 Pegasi, fue bautizado 51 Pegasi B. Convengamos en que el nombre no era del todo feliz, más teniendo en cuenta que se trataba de un planeta histórico: el primero que no pertenecía al barrio solar. El anuncio de Mayor y Queloz hizo eco en toda la comunidad astronómica, pero lo que más sorprendió fue el tentativo identikit de la criatura. Siempre a partir de observaciones indirectas, resultó que 51 Pegasi B tenía un tamaño algo menor a nuestro Júpiter. Y que giraba a sólo siete millones de kilómetros de su estrella (menos de la sexta parte de la distancia Sol-Mercurio), tardando sólo cuatro días en completar su órbita. Teniendo en cuenta la cercanía a su estrella, los astrónomos le calcularon una temperatura superficial de cerca de 1000ºC. Desde todo punto de vista, 51 Pegasi B era un planeta de locos.

BESTIARIO PLANETARIO

Desde aquel primer hallazgo, mucha agua ha corrido bajo el puente: actualmente, los planetas extrasolares ya superan holgadamente los 200 ejemplares. Y cerca del 70% fue encontrado por un verdadero dúo dinámico en la materia: los estadounidenses Geoffrey Marcy y Paul Butler, dos astrónomos que trabajan con el supertelescopio Keck I (en Hawai), uno de los más grandes de la Tierra, y que, además, lleva acoplado un espectrómetro de película. Y bien, al echar un vistazo a la lista, surgen algunos detalles muy curiosos. Por empezar, casi todos estos nuevos mundos (más de 80) parecen ser decididamente inmensos: tanto o más que los gigantes de nuestro Sistema Solar. Hay uno, por ejemplo, llamado HD 114762, que tendría 12 veces la masa de Júpiter. Ante semejantes moles, los científicos forzosamente los imaginan como mundos gaseosos, más que rocoso-metálicos, dado que en el universo los elementos livianos (hidrógeno y helio) son muchísimo más abundantes que los pesados. Pero a no confundirse: era de esperar que si había planetas fuera del Sistema Solar, primero se descubrirían los más grandes, porque serían más fáciles de detectar. Es muy probable que los posibles colosos estén acompañados por muchos otros planetas menores, que por ahora escapan a las actuales posibilidades de detección. Por otra parte, cerca de dos tercios del total están muy cerca de sus soles. E incluso, unos cuantos están casi "pegados", cumpliendo órbitas a pocos millones de kilómetros de sus estrellas. En principio, esa cercanía extrema supone temperaturas infernales, de 500ºC a 1000ºC. Por todo esto, el grueso de los planetas extrasolares reciben el pegadizo mote de "Hot Jupiters" ("Júpiteres calientes"). Y en cierto modo nos dicen que nuestro barrio planetario no sería algo típico (pero eso lo dejaremos para el final). Más allá del cuadro general, vale la pena echarles un vistazo a algunos casos que, por una u otra razón, marcan diferencias.

CELEBRIDADES EXTRASOLARES

Desde sus comienzos, y por razones prácticas, la búsqueda de otros mundos está centrada en estrellas parecidas al Sol. Y más aún en aquellas relativamente cercanas (a no más de 200 años luz). Obviamente, surge la candidata más obvia: Alfa del Centauro, la estrella más próxima al Sol, a sólo 4,3 años luz (en realidad, no es una, sino tres). Curiosamente, nada se ha encontrado en nuestra vecina más inmediata. La que sí tiene al menos un planeta es Epsilon Eridani, una estrella naranja y visible a ojo desnudo, a 10,5 años luz. Poco de todos modos. De hecho, Epsilon Eridani B es el planeta extrasolar conocido más cercano. Y varios telescopios están en carrera por sacarle la primera fo-

¿COMO SE LOS ENCUENTRA?

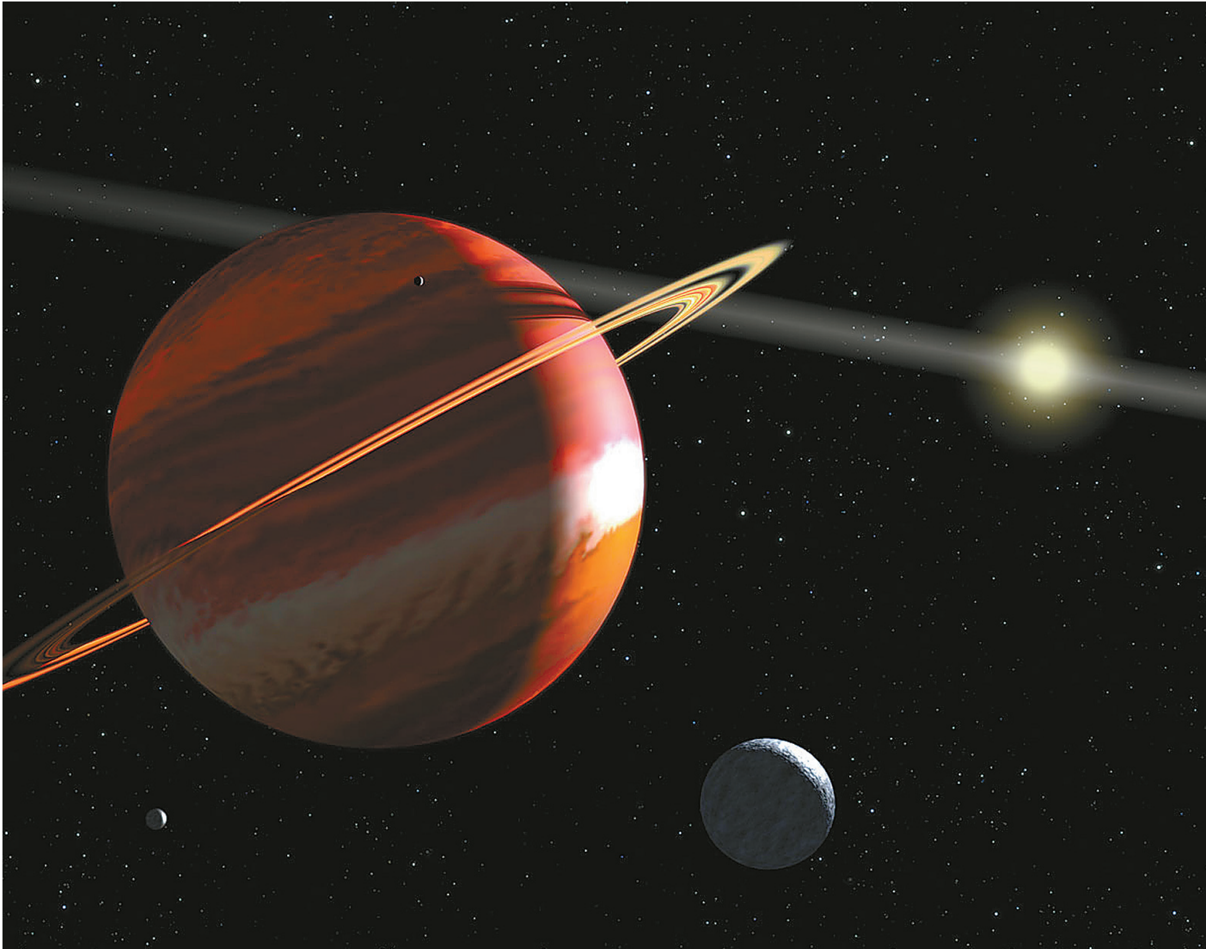
Hay varias estrategias para cazar planetas extrasolares. Pero, por lejos, hay dos que han obtenido los mejores resultados. La más exitosa es el "método de velocidad radial". En pocas palabras, es así: debido a la interacción gravitacional entre ambos, todo planeta provoca un ligerísimo "bamboleo" en su estrella, un ida y vuelta muy sutil que puede detectarse mediante el conocido "efecto Doppler". O sea: esas oscilaciones, hacia atrás o hacia adelante con respecto a nuestra línea visual, se traducen en un corrimiento hacia el extremo rojo o azul –respectivamente– de las líneas espectrales en la luz de la estrella. Y según la duración de ese bamboleo estelar, es posible averiguar la masa del planeta invisible, y el tamaño y período de su órbita. Este método sólo es viable con los telescopios más poderosos de la Tierra. Mucho más sencillo –aunque limitado– es el método de los "tránsitos": se trata de detectar los minieclipses que puede producir un planeta extrasolar al pasar delante de su estrella, disminuyendo ligeramente su brillo. Esta técnica –en plena expansión– requiere de equipos más sencillos, y permitió que varios planetas extrasolares fuesen descubiertos por astrónomos aficionados. Pero sólo sirve en los casos en que el plano orbital del planeta coincide con nuestra línea visual (lo cual es poco probable).

NUMEROS EXTRASOLARES

Hasta ahora, los astrónomos han descubierto 236 planetas extrasolares, en torno de 202 estrellas similares al Sol (que son, justamente, las elegidas para la búsqueda). La diferencia se explica en que 24 de esas estrellas tienen dos, tres y hasta cuatro planetas conocidos (tal el caso de los sistemas de las estrellas 51 Cancri y Upsilon Andromedae). Más del 90 por ciento de estos mundos lejanos han sido detectados por el método de "velocidad radial". Y una buena cantidad (20) fue detectada –incluso por astrónomos aficionados– gracias a "tránsitos" o minieclipses. Sólo tres han sido (precariamente) fotografiados.



S SIMILARES AL SOL.



CAZADORES: EN 2008 LA NASA PONDRA EN ORBITA EL TELESCOPIO KEPLER. LA ESA HARA LO MISMO EN 2020 CON EL TELESCOPIO DARWIN.

tografía. A propósito: el primer planeta extrasolar directamente observado y fotografiado (aunque en luz infrarroja) fue 2M1207 B, detectado en 2004, con la ayuda de uno de los cuatro supertelescopios europeos que forman el VLT, en el norte de Chile. En realidad, el planeta no orbita a una estrella verdadera, sino a una enana marrón (un objeto gaseoso que carece de la masa, presión y temperatura necesarias para "encenderse" como una estrella).

En esta lista de celebridades extrasolares no podría faltar la más pequeña de todas: Gliese 581 C, cuyo descubrimiento acaba de ser anunciado con bombos y platillos. Tendría unas cinco veces la masa terrestre, un diámetro un 50% mayor al de nuestro planeta, y junto a otros dos mundos (previamente detectados) gira alrededor de una modestísima estrella (una "enana roja"), situada a 20 años luz del Sistema Solar. Dado su tamaño, podría tratarse de un planeta rocoso-metálico. Y, en principio, su temperatura superficial sería moderada (entre 0 y 40ºC), lo cual, eventualmente, permitiría la presencia de agua en estado líquido. Pero todo en potencial. No son datos más que tentativos: no hay que olvidarse que no se trata de una observación directa, sino de puras inferencias. Por eso, el tan rimbombante anuncio mediático de que se había encontrado un planeta "habitable" y "parecido a la Tierra" fue, por lo menos, apresurado.

Para el final nos guardamos al más famoso de todos. De hecho, es el único que tiene un nombre, aunque más no sea tentativo: Osiris. Gira alrededor de la estrella HD 209458, a 150 años luz del Sistema Solar. Y su existencia fue doblemente confirmada, tanto por el método indirecto de velocidad radial, como por sus repetidos "tránsitos" por delante de su estrella. Así fue posible saber más de Osiris que de cualquier otro planeta extrasolar: es parecido a Júpiter, pero tiene una órbita tan apretada, que sólo tarda tres días y medio en dar una vuelta a su sol (que es parecido al nuestro). Una locura. Como también su temperatura, que debe rondar los 1000ºC. Por si fuera poco, hay evidencias espectrales que sugieren que el pobre Osiris se está "desarmando", justamente por la letal cercanía a su estrella. El planeta arrastraría tras de sí una estela de sus propios materiales gaseosos, como si fuera un cometa monstruoso y en agonía. Impresionante.

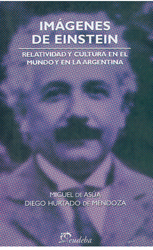
KEPLER Y DARWIN VUELVEN A ESCENA

Parece mentira, pero sólo han pasado doce años desde el descubrimiento del primer planeta extrasolar. Y la verdad es que los resultados son impactantes. No sólo por la catarata y diversidad de los mundos revelados, sino también por sus implicancias sobre las teorías de formación y evolución planetaria. Sin ir más lejos, hasta hace poco, no había con qué comparar a nuestro Sistema Solar. Pero ahora sabemos que nuestra comparsa planetaria no parece ser necesariamente "típica". Por el contrario: aquí no existen cosas como Júpiter pegadas al Sol. Y eso lleva a pensar, por ejemplo, que, tal vez, los planetas gigantes y gaseosos tiendan a migrar hacia adentro, con resultados catastróficos para otros mundos más pequeños e internos. Evidentemente, esta historia recién comienza. Y somos afortunados de vivir sus primeros capítulos: durante los próximos años, la búsqueda de otros mundos en otras estrellas se profundizará. En 2008, por ejemplo, la NASA pondrá en órbita el telescopio espacial Kepler, especialmente preparado para ver planetas desfilando delante de sus estrellas. Y hacia 2020, la Agencia Espacial Europea hará realidad el Proyecto Darwin: cinco o seis telescopios espaciales, capaces de ver y fotografiar planetas orbitando a estrellas cercanas. E incluso, perfilar sus temperaturas y eventuales atmósferas. Un paso necesario para encontrar nichos aptos para la vida. Nada menos.

Cuando Giordano Bruno miraba el cielo no veía estrellas. Veía soles. Y hasta soñaba con sus planetas.

LIBROS

Einstein hasta el infinito



IMAGENES DE EINSTEIN
Miguel de Asúa y Diego Hurtado de Mendoza
Eudeba, 323 págs.

POR JUAN PABLO BERTAZZA

A pesar de los múltiples homenajes que en el 2005 –decretado Año Internacional de la Física– acompañaron el centenario del Annus Mirabilis, aquel en que el científico más importante del siglo XX publicó tres trabajos fuera de serie en la prestigiosa publicación *Analen der phsysik*, la figura de Albert Einstein parece no agotarse nunca. Siempre queda algo por descubrir sobre el brillante melenudo alemán, y la principal razón de su inusitada fama puede deberse a una extraña combinación entre el complejo contenido de sus teorías y la familiaridad de las palabras que las componen. Así, por poner solo un ejemplo, el concepto de "espacio curvado", pese a no ser algo sencillo, despertó una fascinación similar, salvando las distancias, al de "sexualidad", patentado por el doctor Freud. Evidentemente estos sentidos extraños colocados en palabras familiares remiten a la figura del poeta quien, además de tener una concepción propia del Universo, imprime con la varita mágica de su estilo un nuevo significado a toda palabra que toca. En ese sentido, es claro que Einstein –además de todo– es un poeta; y así lo entendieron los especialistas en Historia de la Ciencia Miguel de Asúa y Diego Hurtado de Mendoza, quienes con su trabajo *Imágenes de Einstein. Relatividad y cultura en el mundo y en la Argentina* aportan una investigación más novedosa y necesaria de lo que podría creerse antes de topar con el libro. Ya el título *Imágenes de Einstein*, puede leerse como la peculiaridad de un científico capaz de lucubrar imágenes, al mismo tiempo que pone en foco las múltiples radiaciones que ese centro lumínico va proyectando en torno de su público, lo cual, para decirlo en otras palabras, no es ni más ni menos que la problemática recepción que tuvo su obra.

Luego de arrancar con unos capítulos introductorios que se proponen refrescar las ideas de Einstein (qué mal que les va la palabra *refrescar* a teorías como la de la relatividad), los autores encaran la relación entre el científico y la prensa estadounidense y alemana, haciendo hincapié en el marcado contraste entre la fama que cosechó en el norte, a raíz sobre todo del potencial tecnológico que le atribuían en ese país a las más abstrusa teoría y el marcado antirrelativismo germano, no exento de rasgos antisemitas. Paradójicamente, el hecho de ser alemán le valió a Einstein un repudio temprano en Francia, por correr los tiempos de la Primera Guerra Mundial, repudio que en parte se encargó de subsanar el filósofo Henri Bergson. De hecho, en uno de los capítulos se analiza el más que complejo vínculo entre las teorías de Einstein y la filosofía, a partir de la ruptura generada con respecto al espacio euclideano que era en Kant, junto al tiempo, una intuición pura; es decir, algo totalmente resguardado y a priori de la experiencia.

Pero si hasta ahora todo resulta tan interesante como conflictivo, aún falta lo mejor. *Imágenes de Einstein* indaga también en las repercusiones de su visita a la Argentina en 1925, y en la recepción que les dieron a sus teorías tanto la filosofía como la literatura nacionales. En ese aspecto, lo notable es que en nuestro país, a diferencia de todo el resto del mundo visitado por Einstein, la llegada del científico implicó, más que un acontecimiento científico, un verdadero show mediático. Es cruel, pero basta leer al respecto una anotación de Einstein en su diario con motivo de uno de sus encuentros con algunos de nuestros físicos: "Me hicieron preguntas científicas muy tontas, de forma que era difícil permanecer serio".

Un desencuentro similar se dio en relación con el ámbito literario y filosófico, ya que mientras los escritores de corte popular como Last Reason ostentaban su desconocimiento sobre las rimbombantes teorías del científico, un refinado intelectual como Leopoldo Lugones dictó una conferencia sobre las ideas de Einstein, titulada *El tamaño del espacio* (sí, las malas lenguas dicen que el título de Borges no es más que una burla a todo esto), en el que el cordobés con la careta de lugarteniente de Einstein en la Argentina (hay que decir que fue uno de los reemplazables de su arribo) en el fondo no hacía sino atacar al cristianismo desde un espiritualismo ocultista en cierta forma emparentado con la línea ideológica de *Las fuerzas extrañas*. Miguel de Asúa y Diego Hurtado de Mendoza hacen a las delicias del lector con la inclusión de caricaturas que grafican la torpe recepción argentina a Einstein. A tal punto que su visita ilustre, más que estimular del desarrollo científico de nuestro país, fue absorbida por la cultura del espectáculo y el espíritu mercantilista, que no dudó en manipular hasta las náuseas sus teorías, para que por ejemplo una sastrería pudiera ofrecer alegremente sus productos: "Einstein tenía razón: todo es relativo. A pesar de ser tan grande Albion House, Cangallo esq. Maipú, no tiene lugar para guardar los trajes de un año para otro. Por lo tanto, cueste lo que cueste, deben salir todos sin excepción".

En definitiva, pese al carácter casi *granhermanesco* de parte de su objeto de estudio, *Imágenes de Einstein* no pierde nunca de vista un rigoroso estilo crítico y muy objetivo para revelar nuevos aspectos de un hombre que, poco antes de morir, verbalizó su propio autorretrato: "Después de que se obtiene un cierto nivel de habilidad técnica, la ciencia y el arte tienden a coalescer en la estética, la plasticidad y la forma. Los más grandes científicos son también artistas".

LA IMAGEN DE LA SEMANA

No se trata de un pariente lejano de la criatura de Alien. Pero casi: con el empuje de la nueva revolución que sacude la fotografía submarina, poco a poco los habitantes del abismo van perdiendo el halo de misterio que los cubría. Así se puede apreciar en el libro *The Deep: The Extraordinary Creatures of the Abyss* (*Lo profundo: las extraordinarias criaturas del abismo*), de la periodista y directora francesa Claire Nouvian, en el que se exhiben 220 fotografías de especies desconocidas que habitan zonas a más de 4 kilómetros de profundidad. Su detallismo es tal que parece como si estuvieran acá a la esquina.

